

무선 LAN 기술 동향

趙威德*, 徐斗源**

*電子部品綜合技術研究所 **高等技術研究院

I. 서론

최근 회로 및 부품기술의 발달과 허가없이 사용할 수 있는 주파수 대역의 가용성 그리고 휴대용 컴퓨터로 통신을 하고자 하는 욕구로 말미암아 무선 LAN에 대한 관심이 늘어나고, 이에따라 많은 무선 LAN 제품들이 개발되고 있다. 특히 유선 LAN의 선로 유지보수, 증설, 단말장비 이전 등의 어려움을 해소하기 위하여 무선 LAN에 대한 필요성이 증대되고 있다. 무선 LAN 제품들은 몇 가지 점에서 다르지만, 모두 전파 매체를 통하여 패킷을 전송한다. 이들 제품들이 서로 다른 점은 부분적으로 다른 기법을 선택하였다는 점과 시스템 설계시 사용자 및 관리자의 요구사항에 대한 우선순위를 다르게 두었다는 점에서 비롯된다. 현재의 기술 개발 상황으로 모든 요구를 같은 정도로 만족시킬 수는 없다.

무선 LAN의 목적은 유선 LAN과 같이 LAN에 부착된 장치사이에서 정보 패킷을 전달하는 것이다무선 LAN제품의 요구사항은 모든 통신제품에 공통적인 것과 무선 LAN환경에 국한되는 두 부류로 나누어 볼 수 있는데 후자의 요구사항은 다음과 같다.

세계적으로 휴대할 수 있는 제품 : 이것은 서로 다른 여러나라에서도 동작할 수 있는 매우 중요한 것이다.

배터리의 소모가 적은 제품 : 이동하며 일하는 사람이 무선 어댑터를 사용할 때 장시간 사용할 수 있는 배터리를 가진 단말을 선호한다.

허가없이 동작시킬 수 있는 제품 : 사용자들은 무선 LAN제품을 선택할때 허가에 대한 염려없는 제품을 선호한다.

잡음에 강한 전송과 안전성 : 무선전송은 안전하지 않고 간섭이 있는 채널을 통과한다. 그러나 사용자들은 잡음이 있는 환경에서도 안전하고 신뢰할 수 있는 제품을 원한다.

집중된 네트워크 운영 : 무선제품이 대중화 됨에 따라 사용자들은 동일 네트워크에서 운용되기를 원한다. 사용자들은 성능이 저하되거나 안전이 보장되지 않는 것을 원하지 않기 때문이다.

운용과 관리의 용이성 : 사용자들은 무선환경하에서도 운용과 관리가 쉽게 이루어지기를 바란다. 사용자들은 무선망은 이해하기가 어렵고 고장을 수리하기가 어렵다고 느끼고 있다.

투자의 보호 : 사용자들은 그들이 투자한 제품이 미래의 요구에도 적합하고 융통성이 있기를 바란다.

II. 기술 동향 및 표준화 현황

1. 기술 동향

다음 장에서 다시 설명하겠지만 무선 LAN은 주파수 대역확산(Spread Spectrum), 협대역, 그리고 적외선을 기반으로한 전송기술을 사용한다. 대역확산과 비인가 협대역 무선 LAN은 ISM밴드를 사용하며 적외선 LAN은 가시광선 바로 아래의 주파수 대역을 사용한다. 산업, 과학, 의료계의 용도를 위해 지정된 ISM 대역은 902MHz~928MHz, 2.4GHz~2.484GHz, 5.725GHz~5.850GHz의 주파수 대역을 포함한다. 북미의 경우 ISM 대역을 사용하면 FCC로부터의 승인을 받을 필요가 없다는 장점이 있기 때문에, 무선 LAN 업체 중 모토롤라만이 FCC로부터 주파수 사용 인가를 받아야하는 제품(Altair Plus II)을 내놓았다. 많은 중

류의 무선 LAN 제품이 존재하는 현상황과, 세계 전 지역에서 주파수 할당과 주파수 사용 인가절차가 일정하지 않다는 점에서 현재 특별한 업체의 무선 LAN 제품이 전세계에 널리 쓰이기는 쉽지 않다.

신호를 확산하는 대역확산 방법을 사용할 경우 많은 주파수 대역을 소비하게 되어 그 처리율은 떨어지지만 상당한 안전성과 신뢰성을 유지할 수 있기 때문에 현재 시장에 나와있는 많은 제품이 대역확산 전송 기술을 사용한다. 유럽의 경우 그림 1에서 보듯이 1997년에 이르러서는 절반정도의 제품이 대역확산 방법을 사용하게 되리라 예상되고 있다.

신호를 소전력으로 전파할 수만 있다면, ISM 대역에서 협대역 전송기술을 사용할 수 있다. 현재 몇 업체에서는 2.4GHz 대역을 사용하는 협대역 제품을 제공하고 있다. 적외선 전송을 기반으로한 무선 LAN은 주파수 사용허가 필요 없고 전자기간섭에 대한 면역성이 강한 장점을 바탕으로 지난 2년동안 괄목할 만한 성장을 하였다. 적외선 LAN의 가장 큰 단점인 불투과성으로 인한 전파범위의 제한은 확산 및 반사신호를 사용하여 어느정도 해결할 수 있게 되었다.

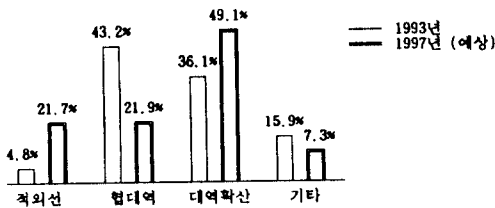


그림 1. 유럽 무선 LAN 분포 동향
(출처 :Dataquest)

MAC(Medium Access Control)의 기능은 여러 대의 스테이션이 최소의 간섭과 최대 성능을 지니고 공유한 채널을 접근할 수 있게 하는 것이다. 무선 LAN에서의 MAC은 현재 유선 LAN에서 사용하는 기법과 밀접한 관계가 있다. 오늘날 MAC은 이더넷과 같은 경쟁기반의 방식과 토큰링과 같은 결정적인 방식이 있다. 무선 LAN 제품의 경우에도 같은 방식이 존재한다. 즉, 경쟁 기반의 CSMA(Carrier Sense Multiple Access)와 시간 다중화 방식(TDMA), 혹은 이러한 방식들의 혼합방식이 존재한다. 경쟁기반의 프로토콜에서, 무선 LAN에 있는 모

든 스테이션은 망에 접근하는 동등한 권리를 가지기 때문에 논리적으로 peer-to-peer망의 토폴로지를 지니게 된다.

TDMA 기반의 프로토콜에서는, 망의 여러 스테이션에 타임 슬롯의 할당을 책임지는 개체를 정의하여야 한다. 이러한 기능은 기지국과 원격국에 포함되어 있어야 한다. 셀은 기지국이 제어가능한 원격국의 영역으로 정의할 수 있다. 완전히 결정적인 TDMA 접근 방식은 페이딩이 많은 환경에서와 이동 컴퓨팅 시스템에서나 핸드 오프를 다루야 할 복잡함 구조에서 동작되는 무선 망 구조에서는 적당하지 않다. 예를 들어 전원을 바로 켜 스테이션은 무선망에 들어가기 위해 개방된 "창구"를 찾아야 한다. 기지국의 주기능은 그 셀내에 있는 여러 스테이션과 전파 매체의 사용 대해 협의하고 무선 트래픽을 유선망에 전달 가능하게 해주어 네트워크 범위를 좀 더 확장하게 하는 것이다. 이 두가지의 무선 LAN 접근 방식을 비교하면 표 1과 같다.

표 1. 무선 LAN 접근 방식 비교

	TDMA 기반	CSMA 기반
제어 방식	중앙 집중식	분산식
스테이션 복잡성	원격국에서 덜 복잡	동등
트래픽 종류	비동기식, 혼합동기식	비동기식
트래픽 토폴로지	기지국-원격국	모든 경로가 동일
우선순위	제공하기 쉬움	제공하기 어려움
대기 시간(latency)	고정, 평균=프레임/2	부하에 따라 다름
구현 방법	마이크로 프로세서 기반	이더넷 칩셋 기반

무선 LAN은 토폴로지에 따라 peer-to-peer의 분산 토폴로지와 허브 기반의 중앙 집중형 토폴로지로 구분할 수 있다. 현재 제품화된 대부분의 시스템에서 사용되는 peer-to-peer 방식은 망을 구성하는 각 노드가 모든 다른 노드와 직접 통신할 수 있게 하는 것으로 가격이 저렴하다는 장점이 있다. 그러나 주위 환경 요건에 많은 영향을 받고 중앙 노드가 없으므로 인하여 관리가 어려워진다는 단점을 지니고 있다. 하나의 무선 노드가 망 제어를 담당하는 중앙 집중식의 경우는 효율성은 증대되나, 중앙 노드를 설치하기 위한 추가비용이 요구된다.

표 2. 무선 LAN 제품

업 세	제 품 명	전송방식	모뎀표지	이동성	동작범위*	전송률*
A.T.	FirLAN	직접	허브	고정	60'	이더넷
Schindler	InfraLAN	직접	peer-to-peer	고정	550feet	보통일속도
Tech. Inc.	InfraLAN	직접	peer-to-peer	이동	80feet	이더넷
Photonics Corp.	Collaborative Series	직접	확산, 인사	이동	800~3600sq. feet	보통일속도
Spectrix Corp.	Spectrix Lite	확산	허브(포팅)	이동	50feet	1Mbps
Data Race Inc.	Redicard-rf	직접	허브(포팅)	이동	30'	4Mbps
Motorola Inc.	Altair Plus II	허브	이동	이동	100feet	10Mbps
MCR Corp.	WaveLAN	DSSS	peer-to-peer(포팅)	이동	300feet	2Mbps
O'Neill Co-nective	LARN	DSSS	peer-to-peer	고정	500feet	19.2Kbps
Proxim Inc.	RangeLAN2	FHSS	peer-to-peer(포팅)	이동	300feet	1.8Mbps
RDC comm. Ltd.	PortLAN	FHSS	peer-to-peer(포팅)	이동	50~150m	3Mbps
Windata Inc.	Freeport	DSSS	허브	고정	260feet	10Mbps
Nicco Inc.	Netwave	FHSS	peer-to-peer(포팅)	이동	165~330feet	1Mbps

< 출처 : Data Communication March. 21. 1994 >
 업체에 의해 제공된 정보

현재 개발된 주요 무선 LAN 제품 및 그 특징을 소개하면 표 2과 같다. 표 2에서 보듯이 무선 LAN의 새로운 추세는 시스템에 이동성을 부가하는 것이다. 이제까지 무선 WAN과 무선 LAN은 다른 개발 경로를 통해 개발되어 왔다. 무선 WAN의 경우는 초기부터 사용자가 언제 어느 장소에서라도 망에 접근하여 망 서비스를 제공받을 수 있도록 계획 개발되어 왔다. 이에 반해 무선 LAN은 망에 연결된 PC에 전선 없는 링크를 제공한다는 점에만 초점을 맞추어 왔다. 그러나 현재 여러 무선 LAN 업체에서는 셀룰러 망구조를 모방한 무선 LAN 제품을 개발, 제공한다. 이러한 시스템하에서는 휴대용 PC를 지닌 사용자는 한번 망에 접속하면 그 무선 LAN의 범위내에 있는 한 어디서나 망접속을 잃지 않고 유지할 수 있기 때문에, PC를 이동시키면서 어느 부서에서나 원하는 정보를 주고 받을 수 있다. 최근에 노트북, 랩탑, 팜탑과 PDA(Personal Digital Assistants)의 사용이 점차 늘어남에 따라 이 요구사항은 더욱 늘어나고 있다.

이러한 이동 무선 LAN을 구성할 수 있게하는 핵심 기술은 전화 카드만한 크기의 PCMCIA (Personal Computer Memory Card International Association)이다. 현재 무선 PCMCIA 어댑터를 이용한 무선 LAN 시스템은 현실화 되어 있으며, 이를 이용하여 무선 LAN의 동작 범위를 증가시키려는 연구가 진행되고 있다. 이 연구의 진행 방향은 앞서 언급

한 바와 같이 셀룰러 망에서 사용되는 것과 같은 기술을 이용하는 것이다. 이 망구조에서는 이동사용자와 유선 중심 노드 사이의 연결이 핸드오프에 의해 유지된다.

무선 LAN이 좀 더 활성화 되기 위해서는 이동성 뿐 아니라 유선 LAN의 속도에 버금가는 전송률을 제공할 수 있어야 한다. 현재 적외선 LAN의 경우엔 유선 LAN에 상응하는 전송률을 지닌 제품이 생산되고는 있지만, 아직도 대부분의 무선 LAN 제품은 유선 LAN에 비해 낮은 전송률을 제공하고 있다. 전송률의 향상을 위해서는 라디오 변조기법을 향상 시키고 RF 부품과 DSP와 같은 기본적인 하드웨어 기술의 발달이 필요하다. 9.5 Mbps의 전송률을 제공하는 Redirange의 제품의 경우는 GDBPSK(Gaussian Differential Binary Phase Shift Keying)이라는 새로운 변조기술을 개발하여 전송속도를 향상시킬 수 있었다.

2. 표준화 현황

다른 회사에서 생산된 제품들사이의 호환성의 부족 현상은 무선 LAN이 널리 확산되기 전에 다루어야 할 문제이다. 이 문제를 다루기 위해 IEEE에서는 90년 7월에 무선 LAN 표준을 위한 802.11 위원회를 설립하였다. 802.11의 위치는 그림 2와 같으며 여기서 보는 바와 같이 MAC 계층 이하를 두 그룹으로 나누어 검토하고 있다. 즉, 매체에 관계없이 모든 무선 망에서 사용할 수 있는 일반적인 MAC 사양을 표준화하기 위한 그룹이 있으며, 전파매체에 따라 다르게 정의되어야 하는 물리계층을 표준화하기 위한 그룹이 있다.

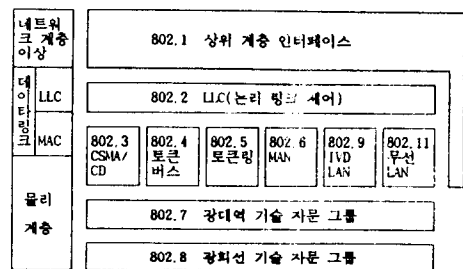


그림 2. IEEE 802.11의 위치

한 무선 LAN 제품의 신호가 다른 제품에는 잡음

으로 인식될 수 있기 때문에 업체에서는 사용 가능한 주파수 신호를 정의하여 서로 인식할 수 있도록 하여 광범위한 환경에서 그들의 제품이 동작할 수 있도록 하여야 한다. 결국 표준 무선 LAN은 여러 주파수 대역의 신호에 대한 정의를 포함하도록 하고 있다. 무선 통신에서 매체는 특별한 주파수 대역에 따른 특징으로 정의될 수 있는데, 802.11에서는 이에 따라 915MHz 대역, 2.4와 2.5GHz 대역, 적외선 대역 등 여러개의 다른 물리계층이 조제할 수 있게 함으로써 직접 시퀀스 대역확산, 주파수 도약 대역확산, 협대역 마이크로웨이브, 적외선 방식을 수용하고 있다.

무선 LAN의 MAC 계층을 위한 802.11 위원회의 논의는 NCR, Symbol, Xircom이 제안한 DFWMAC(Distributed Foundation Wireless MAC)을 최근에 채택함으로써 마무리가 된 것으로 보인다. 애당초 802.11 위원회는 MAC 표준을 위한 11건의 제안을 접수하였고, 93년 9월 모임에서 2개의 분산 접근 프로토콜(NCR/Symbol의 WMAC 프로토콜, Xircom의 WHAT 프로토콜), 2개의 중앙 집중식 접근 프로토콜(IBM 프로토콜, Spectrix의 CODIAC), 그리고 하나의 합성된 프로토콜(National Semiconductor의 WHO 프로토콜)을 선택하였다. 그러나 NCR, Symbol, Xircom이 WMAC 프로토콜을 중심으로 자사의 프로토콜을 혼합시킨 DFWMAC이란 MAC 프로토콜을 제안함에 따라, 이 프로토콜이 93년 11월 모임에서 802.11 위원회에 의해 정식 승인이 되었다.

DFWMAC의 가장 아래 단계에 있는 DCF(Distributed Coordination Function) 여러 스테이션 사이의 비동기 통신을 지원한다. DCF는 동등하거나 상이한 시스템 사이에서 자동적으로 매체를 공유할 수 있게 하는 기본적인 매체 접근방법을 제공한다. 여기서 여러 스테이션 사이의 충돌은 확인(Acknowledgement)을 하는 CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access/Collision Avoidance) 기술로 해결한다. 이는 이더넷에서 사용되는 CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection)와 유사한 동작을 행하고 있으나 충돌 해결 방법에 있어서 몇 가지 차이점이 있다. 유선 LAN에서의 충돌 검출기능은 무선환경에서는 더 이상 유효하게 사용되지 않는다. 대신, 무선 LAN에서는 충돌 회피(CA)기술에 MAC 단계에서의 확인기능을 첨가하여 패킷 전송에 대한 안정성을 보장한다.

IEEE 802.11 위원회는 이 MAC 계층을 이용하여 여러 전송률로 대역확산, 협대역 및 적외선 시스템에서 동작할 수 있도록 하는 작업을 계속하여 진행하고 있다. 이런 표준화 작업은 1년내에 모든 논의를 완료할 수 있으리라 예상되며 표준이 완성되면 IEEE 802.11 표준에 따른 각 제품들의 상호동작이 가능하게 될 것이다.

Ⅲ. 무선 LAN의 종류 및 특성

1. 적외선 LAN

많은 사람들은 텔레비전 원격조절기 형태로서 적외선 통신을 알고 있다. 적외선의 파장은 8300 (Angstroms)정도로서, 가시광선과 파장이 비슷하며 특성도 거의 비슷하다. 즉, 적외선은 장애물을 만나면 신호가 완전히 약해져버리는 직진성을 가지며, 주파수가 낮은 전파보다 더 잘 반사되는 성질을 갖는다. 이러한 특성은 단점이 될 수도 있으나, 반면 전자기적 간섭에 강하며 반사의 특성은 네트워크상에서 모든 스테이션에 도달하기 위해 딱딱한 표면에 반사될 수 있는 개방된 사무실 환경에서는 좋은 것이 될 수 있다.

적외선으로 전송하는 데는 2가지 방법이 있는데 레이저를 사용하는 것과 LED(Light Emitting Diode)를 사용하는 것이 있다. 레이저를 이용하는 경우는 적외선을 매우 밀집된 빔으로 전송하며 변조가 용이하다. 레이저 적외선은 10마일까지 도달할 수 있어서 실외에서의 응용에 적합하다. LED는 레이저보다 강도가 약하지만 시스템을 구현하기가 비교적 쉽고 경제적이다. 비록 도달 범위는 짧지만 무선 LAN같은 실내의 응용에는 이상적이다. 적외선을 전송하기 위해서 사용되는 매체는 자유공간이기 때문에 대기의 환경이 신호에 영향을 준다. 이 문제는 실외의 개방된 대기에서는 예민하지만 LAN과 같이 실내에서는 중요하지 않다. 대부분의 사무실에서 볼 수 있는 형광등같은 실내의 빛은 간섭이 아주 적으나 백열등은 간섭의 원인이 될 수 있다. 햇빛에 직접적인 노출은 전송단에 영향을 줄 수 있으므로 북유럽에서는 적외선 LAN을 설치할 때 전송단이 남쪽을 향의 창문을 향하지 않도록 하고있다. 레이저 적외선 LAN은 직진성을 요구하기 때문에 개방된 사무실 환경이나 광학적으로 투명한 유리로 구분된 환경에서

효과적일 수 있다.

이제까지 이 방식은 전자기 간섭이 적고, 먼허가 불필요하며, 속도가 빠르다는 장점에도 불구하고 신호가 물체를 통과할 수 없어 제한된 범위내에서만 동작된다는 단점으로 말미암아 인기를 별로 끌지 못하였다. 하지만 벽이나 천정을 반사체로 이용하거나 Satellite라는 반사장치를 이용하는 제품이 발표되고 고속통신의 요구가 증대되면서 이 방식에 대한 관심이 증가되고 있다.

2. 협대역 마이크로웨이브 LAN

마이크로웨이브 주파수 대역은 스펙트럼상에서 라디오파와 적외선의 중간에 위치하고 있다. 일반적으로 고주파를 사용하면 저주파 보다 넓은 대역폭을 쓸 수 있으므로 이더넷의 데이터 전송률(10Mbps) 정도의 성능을 지니는 LAN을 구현할 수 있다. 18GHz나 19GHz주위의 주파수를 사용하는 마이크로웨이브 LAN은 미국의 FCC나 영국의 DTI가 요구하는 가장 높은 주파수에서 동작한다. 대부분의 경우 마이크로웨이브는 전자기적 스펙트럼상에서 높은 주파수를 사용하기 때문에 직진성 기반의 기술이다. 그럼에도 불구하고 이 대역을 사용하는 전자기적장치가 거의 없어서 간섭이 없다는 장점이 있다.

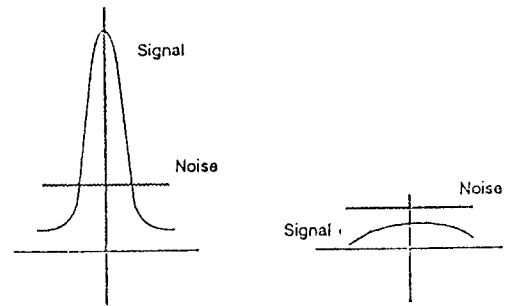
이 방식을 이용할 경우 가장 문제가 되는 특성은 신호가 송신측에서 수신측까지 여러 경로를 통하여 전달된다는 점이다. 수신기 주위의 가구나 칸막이, 벽등에 의해 생기는 페이딩 현상과 신호가 벽에서 반사됨에 따라 생기는 다중 경로 페이딩으로 인하여 수신측에서는 경로에 따라 달라진 전송신호들을 복합해서 수신하게 된다. 그러므로 이 방식에서는 이러한 문제를 해결하기 위한 방법을 고려하여야 한다.

3. 주파수 대역확산 LAN

무선 시스템에서 전송기술의 선택이 비용, 간섭배제 능력, 이웃한 셀과 별도로 동작될 수 있는 능력 등, 그 시스템의 주요 성능변수를 결정한다. 대역확산 방법은 자연적으로 생기는 잡음이나 고의적인 전파 방해 같은 간섭에 강하며 도청방지를 위해서 송신단의 주파수가 고정되어 있지 않다. 이 장점은 군사 목적에서 명백하며 데이터의 비밀을 보장해 주는 것을 돕는 상업적인 응용에서도 또한 중요하다. 그러나 대역확산이 안전한 환경을 완전히 보장해 주지는 못한다. 단지 탐지당할 확률이 적다는 것이며 대역확산

을 사용해도 신호가 탐지된다면 데이터를 암호화하는 것으로 안전하게 할 수 있다.

스펙트럼 혼잡도가 증가하고 있고 그 대책을 구현하는 비용이 낮아지면서 관심이 높아지고 있다. 대역확산은 넓은 대역에 걸쳐 에너지를 퍼뜨림으로서 대역폭에 할당된 규정출력을 만족시켜준다. 통상적인 전파방법은 신호를 인식할 수 있는 크기로 전송하는 것이다.(그림 3a) 그러나 대역확산 기술은 신호를 넓은 대역에 퍼뜨림으로서 통상적인 방법과는 다르며 대역폭의 압축효과를 갖는다.(그림 3b)



일반 전파 신호(a)

대역확산 신호(b)

그림 3. 일반 전파 신호와 대역확산 신호

대역확산(Spread Spectrum) 기법은 직접 시퀀스 대역 확산(DSSS: Direct Sequence Spread Spectrum) 방식과 주파수 도약 대역확산(FHSS: Frequency Hopping Spread Spectrum) 방식으로 분류할 수 있다. 직접 시퀀스는 데이터 대역폭과 관계있는 매우 넓은 대역폭을 갖는 원 신호를 변조함으로써 확산시킨다. 직접 시퀀스와 주파수 도약 방법은 Code Division Multiple Access(CDMA) 기술에 의해 여러명의 사용자가 같은 주파수를 공유할 수 있도록 해준다. 사용자의 수를 다중화하는 방법으로는 마이크로웨이브 LAN에서 사용되는 Time Division Multiple Access (TDMA)의 방법도 있다. 주파수 도약에서 데이터는 프로그램된 순서나 랜덤 시퀀스에 의해서 한 주파수에서 다른 주파수로 이동하며 주파수가 이동하는 시퀀스는 수신단에서 즉시 알아야 한다. 이 기술은 상당히 안전하지만 수신단과 송신단이 정확히 동기가 맞아야 하므로 구성하기가 복잡하며 가격이 좀더 비싸다. 주파수 도약은 직접 시퀀스 방

식보다 간섭현상에 대해 강하다.

그림 4는 이 상에서 설명한 두가지 방식을 나타낸 것이다. 두개의 그림을 비교해보면 수직축의 시간 대역별 모양이 다른 것을 알 수 있다. 주파수 도약 방식에서는 하나의 데이터 패킷에 대하여 다른 시간 대역에 다른 주파수 대역을 사용한다. 직접 시퀀스 방식에서는 변조된 파형이 전송할 정보와 칩 시퀀스(그림에서는 10010111010)의 혼합으로 이루어 졌음을 알 수 있다.

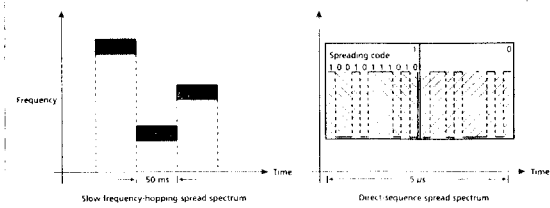


그림 4. 대역확산 시스템

IV. 무선 LAN의 실례

1. InfraLAN

적외선 무선 LAN의 선두 주자격인 InfraLAN은 직접전송방식을 사용하며 그림 5와 같이 구성된다.

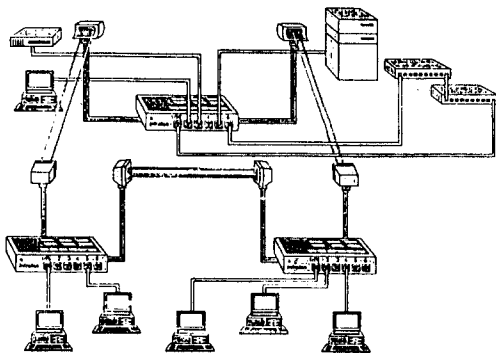


그림 5. InfraLAN 구성

확산 및 반사방식 대신 직접전송방식을 사용하기 때문에, 이더넷이나 토큰링 정도의 높은 데이터 전송률

을 낼수는 있으나, 광송수신단 사이에 장애물이 없어야 올바르게 정보를 주고 받을 수 있다. InfraLAN은 토큰링 방식과 호환성이 있어 토큰링 서버나 브리지에 연결시킬 수도 있다. 물론 이를 통하여 유선 LAN에 연결시킬 수 있다. 구성에서 보논바와 같이 노드사이에 두개의 경로가 존재하여 한 경로가 불능 상태가 되면 예비경로를 사용할 수 있다.

2. Altair

모토로라에 의해 개발된 Altair Plus II 제품은 협대역 마이크로 방식의 제품이다. 이 제품은 데스크탑 컴퓨터에서 빌딩내 망의 접속을 위한 백본으로 무선 이더넷 연결을 가능하게 해준다. 이 시스템은 제어 모듈(CM)과 사용자 모듈(UM)의 두 모듈로 구성된다. 중앙에 위치한 제어 모듈은 이더넷 서버나 유선 LAN에 연결할 수 있게 하는 기능을 지니고 있으며, 하나의 작업영역에서 50개까지의 이더넷 장비를 지원할 수 있다. 한 제어 모듈의 제어범위는 빌딩내의 장애물에 따라 5,000-50,000평방 피트까지 가능하다.

또한, 그림 6에서 보논바와 같이 각 제어 모듈별로 중복되지 않는 주파수 대역을 사용하여 여러개의 마이크로 셀을 둘 수 있도록하여 적용범위의 제한을 없애준다. 하나의 주파수 대역을 사용하여 넓은 적용범위를 갖는 일반적인 망에서는 이것이 불가능 하여 범위가 증가할 수록 처리율이 낮아지게 된다. Altair II Plus는 18GHz의 주파수대역에서 동작되는데 미국내에서 이 대역은 FCC의 승인을 받아야 한다. 사양은 표 3과 같다.

표 3. Altair II Plus 사양

품 목	사 양
주파수 대역	18.825GHz ~ 19.205GHz
전송방식	협대역 마이크로웨이브
매체 접근 방식	TDMA
데이터 속도	5.7Mbps
전송거리	40m (Open Space)
운영채널	10개
NOS	무제한
출력	25mW
보안 기법	. 패킷 전송시 스크램블 . 소프트웨어적 접근 제한

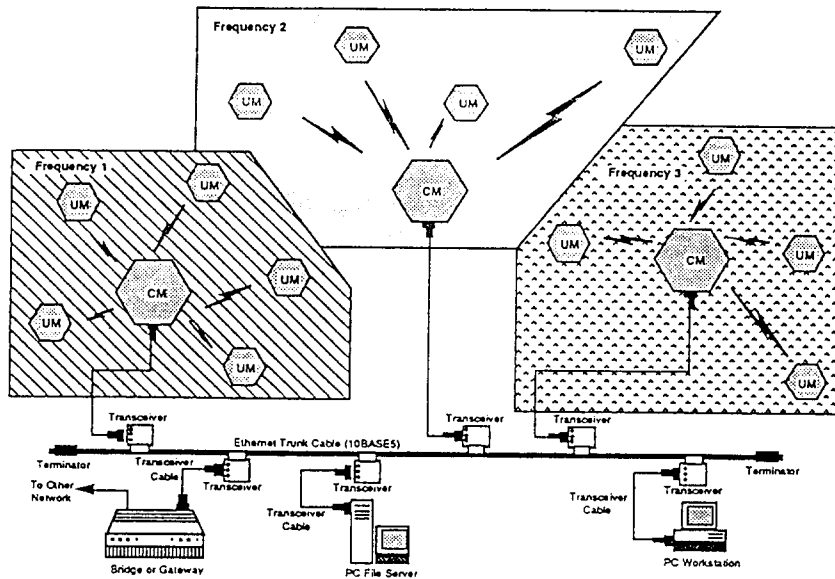


그림 6. 여러 셀을 갖는 Altair 구성도

3. WaveLAN

NCR에서 개발한 WaveLAN은 2.4GHz~2.5GHz의 주파수 대역에서 데이터를 송수신하는 DSSS 방식의 시스템이다. 전방향 안테나를 사용하여 일반적인 사무실에서 40~60m까지의 전송거리를 가지며, 개방된 환경에서 최대 180m까지의 도달거리를 갖는다.

상대적으로 낮은 주파수 대역에서 사용되고 있기 때문에, 사무실 칸막이와 같이 두께가 얼마 안되는 장애물로 인한 감쇄현상은 나타나지 않고 정보를 주고 받을 수 있다. WaveLAN은 다른 LAN과의 연동을 위해 이더넷이나 토큰링과 같은 유선 LAN 백본에 접속할 수 있는 능력도 지니고 있다. 또한 방향성 안테나를 사용하여 5 mile의 가시거리까지 데이터를 전송할

표 4. NCR 사양

품 목	사 양
주파수 대역	2.4GHz ~ 2.5GHz
변조방식	주파수 확산, DQPSK
매체 접근 방식	CSMA/CA
데이터 전송 거리	Open Space 180m Typical Office 40~60m
비트 오류율	10 ⁻⁸
OS	MS-DOS, OS/2, UNIX V.4
NOS	NETWARE, LAN MANAGER, TCP/IP등
출력	25mW
보안 기법	. 대역확산(스크램블 효과) . LAN 세그먼트 ID 코드 . NSO (자체 개발 암호칩)

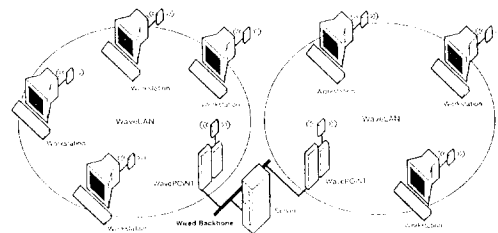


그림 7. WavePOINT를 지닌 WaveLAN의 구성도

수 있다. 이 제품에서 사용되는 네트워크 프로토콜은 CSMA/CA이며 데이터 전송율은 2Mbps가 된다. 이 제품의 기타 사양은 표 4와 같다. WaveLAN 장비를 이더넷이나 토큰링과 같은 유선망에 연결시키기 위해서는 WavePOINT라는 장비가 필요하다. WavePOINT는 책상위, 천장, 벽 등에 쉽게 설치할 수 있다. WavePOINT를 통해 유선 백본에 연결된 WaveLAN의 구성도는 그림 7과 같다.


V. 결론

선로 유지 관리, 단말의 이동에 따른 어려움을 해결하기 위한 해결책으로 생겨난 무선 LAN은 현재 추진되고 있는 IEEE 802.11 표준 방식을 기반으로, 가까운 미래에 좀 더 개선된 형태의 기술과 서비스를 제공할 수 있게 될 것이다. 무선 LAN이 사용자의 요구를 만족하면서 계속 발전해 나가기 위해서는 제한된 무선 주파수 자원을 효과적으로 활용하면서, 보다 편리하고 안정된 서비스를 사용자에게 제공할 수 있어야 한다.

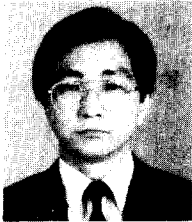
이러한 방향으로 진화해 가기 위해서는 데이터의 전송속도 향상을 위한 무선통신 및 신호처리기술, 단말에 이동성을 부여하기 위한 핸드오프와 로밍기술,

여러 방식간의 호환성 및 WAN과의 연동기술, 단말기의 휴대성을 높이기 위한 소비전력 감소, 소형화, 경량화, 장시간 사용가능한 전원의 개발, 장치의 가격을 낮추기 위한 부품개발 및 생산기술의 개발 등이 지속적으로 이루어져야 할 것이다.

參 考 文 獻

- [1] Bob O'Hara, "Media Access Control State Machine Diagrams for the P802.11. Wireless MAC", IEEE, Doc P802.11-94/01.
- [2] David F. Bantz and Frederic J. Bauchot, "Wireless LAN Design Alternatives", IEEE Network March/April 1994 pp.43-53.
- [3] Craig J. Mathias, Farpoint Group, "New LAN Gear Snaps Unseen Desktop Chains", DATA COMMUNICATION, March 21, 1994, pp. 75-80.
- [4] まえだ たかまさ, かとう いちろう, 無線 LAN, オーム社, 1993.
- [5] Peter Ellis, "Cableless Local Area Network (CLANs)", DATAPRO, 1992. 7, p.1~p.8. 

筆者紹介



趙 威 德

1958年 11月 17日生
 1981年 2月 서강대학교 전자공학과 졸업
 1983年 2月 한국과학기술원 전기, 전자공학과 졸업(석사)
 1987年 2月 한국과학기술원 전기, 전자공학과 졸업(박사)

1983年 3月 ~ 1990年 3月 금성전기(주) 기술연구소 디지털신호처리 연구실장
 1990年 4月 ~ 1991年 10月 생산기술연구원 HDTV 사업단 조교수
 1991年 11月 ~ 현재 전자부품종합기술연구소 ATEL 사업단 개발팀장 (수석연구원)

주관심 분야 : 디지털 통신시스템, 이동통신 신호처리 설계, 휴대형 이동통신기기 Baseband chipset 설계등



徐 斗 源

1967年 8月 22日生
 1990年 2月 성균관대학교 정보공학과 졸업
 1994年 2月 성균관대학교 대학원 정보공학과 졸업(석사)

1994年 1月 ~ 현재 고등기술 연구원 정보통신 연구실

주관심 분야 : 무선 데이터 통신, 고속 통신 프로토콜